

Family list

1 family member for: **JP60005544**
Derived from 1 application

**1 MANUFACTURE OF CONTACTING HOLE FOR INSULATING BETWEEN MULTILAYER
INTERCONNECTION**

Inventor: OGAWA TETSUYA; TAKAGI NOBUYOSHI; (+2)

Applicant: FUJITSU LTD

EC: H01L21/88

IPC: H01L21/3205; H01L21/02; H01L21/31 (+6)

Publication Info: JP60005544 A - 1985-01-12

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

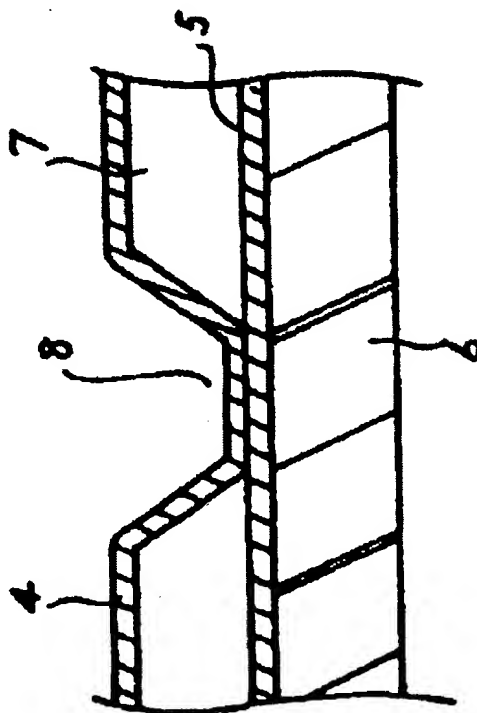
MANUFACTURE OF CONTACTING HOLE FOR INSULATING BETWEEN MULTILAYER INTERCONNECTION

Patent number: JP60005544
Publication date: 1985-01-12
Inventor: OGAWA TETSUYA; TAKAGI NOBUYOSHI; HIRANAKA KOUICHI; OOURA MICHIIYA
Applicant: FUJITSU LTD
Classification:
- international: H01L21/3205; H01L21/02; H01L21/31; H01L21/314; H01L27/12; H01L21/02; H01L27/12; (IPC1-7): H01L21/88; H01L21/314
- european: H01L21/88
Application number: JP19830113228 19830623
Priority number(s): JP19830113228 19830623

Report a data error here

Abstract of JP60005544

PURPOSE: To eliminate a disconnection defect in a contacting hole by forming a contacting hole with a conical taper when forming a thin film IC with multilayer interconnection. **CONSTITUTION:** An insulating layer 7 formed on a conductor pattern 5 of Y direction is formed from downside to upside to become rough density, thereby forming the etching speed to increase toward the upside to form a contacting hole 8 in a conical shape, and a conductor pattern 4 of Y direction is formed on the layer 7, thereby effectively connecting the wirings at the hole 8. As a method of altering the density of the layer 7 is performed such as a method of varying a substrate temperature during the growth of the layer 7 by a PCVD, a method of altering the density of isolating gas, a method of varying high frequency power or a method of changing gas pressure.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭60—5544

⑤ Int. Cl.⁴
H 01 L 21/88
21/314

識別記号

庁内整理番号
6810—5F
7739—5F

④ 公開 昭和60年(1985)1月12日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 多層配線間絶縁用コンタクトホールの製造方法

② 特 願 昭58—113228

② 出 願 昭58(1983)6月23日

⑦ 発 明 者 小川哲也

川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

⑦ 発 明 者 高城信義

川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

② 発 明 者 平中弘一

川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

② 発 明 者 大浦道也

川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

① 出 願 人 富士通株式会社

川崎市中原区上小田中1015番地

④ 代 理 人 弁理士 松岡宏四郎

明 細 書

1. 発明の名称

多層配線間絶縁用コンタクトホールの製造方法

2. 特許請求の範囲

基板上に形成された上下の導体パターンがプラズマ化学気相成長法により形成された層間絶縁層を介し多層配線され、且つ該導体パターンが該絶縁層のコンタクトホールを通じて電気接続された配線基板前記絶縁層を密より粗に成長条件を変えて成長させ、これにより前記コンタクトホールの孔形状を楕円状のテーパに形成したことを特徴とする多層配線間絶縁用コンタクトホールの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(a) 発明の技術分野

本発明はコンタクトホール部での断線を無くした多層配線間絶縁用コンタクトホールの製造方法に関する。

(b) 技術の背景

集積回路(IC)は単結晶を基板として素子形成

を行うもの或は薄膜を用いて素子形成をしたものなど各種のものが、小形化、高密度化を行うため多層配線構造がとられることが多い。

すなわち、基板上で上下に位置したX方向の導体パターンとY方向の導体パターンとを絶縁層を挟んで別の層上に形成すると共に絶縁層にコンタクトホールを設け、この位置で上下の導体パターンの配線接続を行なっている。ここで絶縁層に設けられるコンタクトホールは化学的或は物理的エッチングにより形成された導体パターンの形成は真空蒸着とホットエッチングとにより行われているがコンタクトホールが絶縁層に急峻な傾斜をもって形成されているため段差による断線障害が生じ易い。

(c) 従来技術と問題点

半導体ICは多くの場合単結晶を用いて形成されているがそのためデバイスの大きさに制限がある。

例えばファクシミリ装置において原稿の読取り素子として単結晶シリコン(以後略してSi)を用

いてCCD(Charge Coupled Device)を形成し光盤に応じて誘起される少数キャリアを転送せしめ、これをアナログ信号として取り出しているが、単結晶であるため素子の大きさが制限され、そのため限域からの反射光はレンズ系を用いて縮少しCCDイメージセンサへ入射させている。そのため装置が大形になり、またレンズ系を用いるため装置自体が高価となっている。

一方半導体薄膜をもって素子を形成すれば大きさに制限がないためレンズ系を省略できると言う利点がある。これを実現する半導体薄膜の形成法として各種の方法があり、その中の一つとしてプラズマ化学気相成長法(以後略してPCVC)がある。この方法の長所は半導体層の形成と絶縁層の形成とが同一の装置を用い反応ガスの種類を変えることにより実現できることである。

すなわちこの装置は基板が置かれた反応室に反応ガスを導入すると共に排気系を用い減圧して一定に保ち、一方高周波コイルあるいは電極に高周波電力(13.56[MHz])を与えてプラズマを起

生させ反応ガスを分解させるものである。

ここで本実施例の場合シラン(SiH_4)中でPCVDを行えば非晶質Si薄膜を生じ、シランと二酸化窒素(N_2O)との混合ガス中で行えば酸化硅素(SiO_x)膜を生じまた、シランとアンモニア(NH_3)および二酸化窒素(N_2O)の混合物中でPCVDを行えば窒素硅素(SiNx)膜を生ずる。

ここで非晶質Si膜はSi原子のダングリングボンドが水素原子で飽和された半導体であり、一方 SiO_x 、 SiNx 膜はそれぞれ絶縁膜である。

ここで酸化硅素膜および窒化硅素膜を SiO_x 、 SiNx として表わし SiO_2 、 SiN_4 と表わさない理由はPCVD法で作られた化合物は厳密な化学量論的組成で表わすのは不適当であることによる。

さて、PCVD法による場合は反応ガスの構成を変えるだけで半導体層と絶縁層とを形成できるので薄膜ICの製造には極めて都合が良く、この方法で半導体ICの製造が行われている。以後PCVD法によりファクシミリ用イメージセンサを形成する実施例について薄膜ICの製造方法を説明

する。

第1図はイメージセンサの構成を示す平面図でガラス基板の上に数多くのホトダイオード1が群分けされて縦一列に形成されている。

すなわち32個づつ(この図では3個だけ表示)ずつの群を54組(この図では4組だけ表示)づつ図示するように結線し配線パターン的一端2は駆動回路にまたホトダイオードの他の一端3は切り換えスイッチ3に接続することにより1728個のホトダイオードアレイからなるイメージセンサが実現されている。ここで個々のホトダイオード1の大きさは100[μm]角矩形で非晶質Siを用いて形成されており、また導体パターンは幅が約60[μm]で金(Au)、ニクロム(NiCr)などの蒸着膜からなり、何れもレジストとホトエッチングとを用いる写真蝕刻技術(ホトリソグラフィ)を用いて形成されている。

ここで第1図に示すように数多くの導体パターンが立体交叉する場合にはX方向の導体パターン4とY方向の導体パターン5とはその間に絶縁層

を介在させて層間絶縁し、一方接続したい位置には絶縁層にコンタクトホールを形成し、これを用いて相互接続を行うのが通例である。

第2図はかかるコンタクトホールの断面図である。図においてホトダイオード1とY方向の導体パターン5はガラス基板6の上に形成されており、この上に約1[μm]厚の酸化硅素(SiO_x)からなる絶縁層7がPCVDで作られX方向の導体パターン4とY方向の導体パターン5との交点部は化学エッチング法により除去されてコンタクトホール8が形成され、このコンタクトホール8を通してX方向の導体パターン4を形成することにより回路接続が行われる。然しコンタクトホール8が第2図に示すように急峻な段差を伴って形成されていると、絶縁層7の上に形成される導体パターン4が図示するように不連続となるか、或は不完全に接続して使用中に断線障害を引き起こすことが多く、これに対する対策が必要であった。

(d) 発明の目的

本発明は多層配線を伴う薄膜ICの製造に際し

してコンタクトホール部での断線障害をなくする製造方法を提供することを目的とする。

(c) 発明の構成

本発明の目的は多層配線層を相互に絶縁する層間絶縁層を密より粗に成長条件を変えて成長させ、これをエッチングして指状状のテーパーを作りコンタクトホールを形成する方法をとることにより達成することができる。

(f) 発明の実施例

本発明は第3図の実施例に示すようにY方向の導体パターン5の上に形成される絶縁層7を下側から上側に向け密度が粗となるように形成し、これによりエッチング速度を上に行くに従って大となるように形成することによりコンタクトホール8を指状状に作り、かかる絶縁層7の上にX方向の導体パターン4をパターン形成することによりコンタクトホール8での確実な配線接続を行うものである。ここで絶縁層7の密度を変えて形成する方法としてPCVDで絶縁層7の成長中に基板温度を変えること、分解ガスの濃度を変えること、

高周波電力を変えること、ガス圧を変えることなどの方法により実現することができる。

第4図はガラス基板の温度を変え、PCVDにより酸化硅素(SiO_x)絶縁層を形成する場合で、反応ガスとしてはアルゴン(Ar)をキャリアとし、 N_2O との混合ガスからなり条件は

ガス…… SiH_4 (10%) / Ar + N_2O

真空度…… 0.1 [Torr]

RF電力…… 20 [W]

であり、一方コンタクトホール形成のためのエッチング条件は

エッチャント……HF (20%) / NH_4F

液温…… 20 [°C]

である。

第4図から基板温度が上昇するに従って SiO_x 絶縁膜が密に形成されるためエッチャントに対するエッチング速度が減少し第5図の断面図に示すようにエッチングに際してレジスト膜9の下側の絶縁層7が指状状に形成されることになる。同様なことはArガス中の SiH_4 の濃度を初めは少く保

って密な層を作り次第に濃度比を上げることによりても実現できるし、またPCVDの高周波電力値を最適値(この場合20 [W])より徐々に下げて熱分解させても実現することができる。

また絶縁層としては酸化硅素(SiO_x)に限らず先に記したように SiH_4 と NH_3 および N_2O の混合系を用いると窒化硅素(Si_3N_4)絶縁層を作ることができ同様な操作により密度の異なる絶縁層の形成が可能である。

(d) 発明の効果

本発明の実施例により指状状のテーパーをもつコンタクトホールの形成が可能となり、これにより導体パターンの断線不良の排除が可能となる。

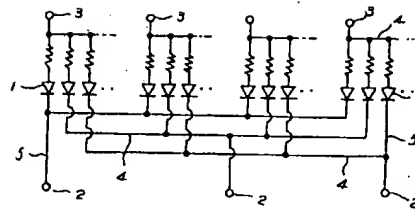
4. 図面の簡単な説明

第1図はイメージセンサの回路図、第2図と第3図はコンタクトホール部の断面図、第4図は基板温度を変えてPCVDにより作った酸化硅素層のエッチング速度を示す関係図、第5図は本発明を実施したコンタクトホール部のエッチング形状を示す断面図である。

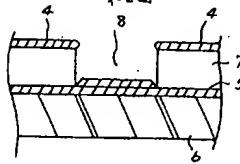
図において、1はホットダイオード、4はX方向の導体パターン、5はY方向の導体パターン、7は絶縁層、8はコンタクトホール。

代理人 弁理士 松 岡 幸四郎

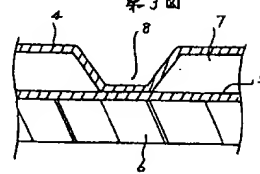
第1圖



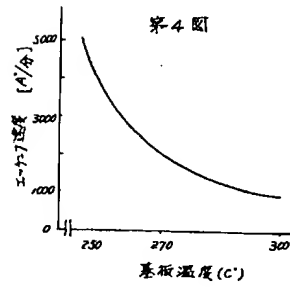
第2圖



第3圖



第4圖



第5圖

